

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-201572

(43)Date of publication of application : 19.07.1994

(51)Int.Cl.

G01N 19/02

G11B 5/84

G11B 7/26

(21)Application number : 04-361696

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD  
NITTEC CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1992

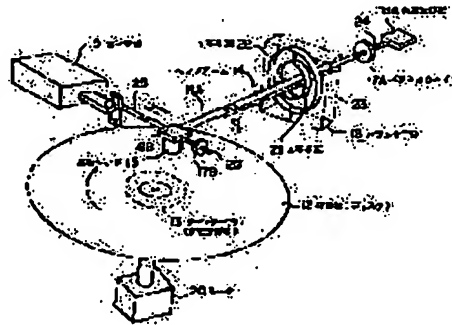
(72)Inventor : KAWASAKI MINORU  
SAEKI RIYOUJI

## (54) FRICTION EVALUATING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a friction evaluating apparatus, which can measure friction at a low load accurately.

CONSTITUTION: In a friction evaluating apparatus for a body under test (disk) 12, a head arm 14, to which a contact head 15 is attached, is movably supported with a balancer means 16, and the balance is obtained with balance weights 17A and 17B. Furthermore, an intended load can be applied on load receiving parts 18A and 18B, which are provided on the head arm. The contact head is brought into contact with the body under test. The frictional force, which is generated by rotating the body under test, is detected with a sensor part 19. Thus, the frictional force even at the low load is accurately measured.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-201572

(43)公開日 平成6年(1994)7月19日

(51)Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I.	技術表示箇所
G 0 1 N 19/02	A	6928-2 J.		
G 1 1 B 5/84	C	7303-5 D		
7/28		7215-5 D		

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-361696

(22)出願日 平成4年(1992)12月28日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(71)出願人 592012074

株式会社ニッテク

東京都文京区本郷4-37-13 漆原ビル

(72)発明者 川崎 実

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 佐伯 領二

東京都文京区本郷4丁目37番13号 株式会社ニッテク内

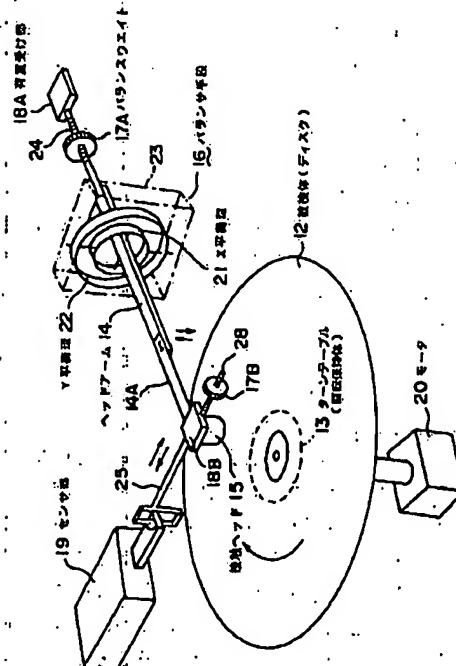
(74)代理人 弁理士 浅井 章弘

(54)【発明の名称】 摩擦評価装置

(57)【要約】

【目的】 低荷重での摩擦測定を精度良く行うことができる摩擦評価装置を提供する。

【構成】 被検体12の摩擦評価装置10において、接触ヘッド15を取り付けたヘッドアーム14をバランサ手段16により揺動可能に支持してバランスウエイト17A、17Bによりバランスをとり、更にこのヘッドアームに設けた荷重受け部18A、18Bに所望の荷重を加え得るようにする。そして、接触ヘッドを被検体に接触させつつこれを回転することにより発生する摩擦力をセンサ部19により検出する。これにより、低荷重での摩擦力も精度良く測定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体を保持して回転する回転保持体と、ヘッドアームに取り付けられて前記被検体を接触可能になされた接触ヘッドと、前記ヘッドアームを揺動可能に支持するバランス手段と、前記ヘッドアームのバランスをとるためのバランスウエイトと、前記被検体に所望の荷重を加えるために重りを保持する荷重受け部と、前記接触ヘッドに加わる摩擦力を測定するセンサ部とを備えたことを特徴とする摩擦評価装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスク等の部材自身の材料やコーティング膜の摩擦の測定を行う摩擦評価装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、記録媒体、例えば光磁気ディスク、CD（コンパクトディスク）、LD（レーザーディスク）、CD-ROM（Read Only Memory）、CD-RAM（Random Access Memory）、MD（磁気ディスク）等のディスクの保護コーティング膜の摩擦測定或いはコーティング塗膜やディスクの部材自身の材料の摩擦測定を行うために摩擦評価装置が用いられている。

【0003】 この種の評価装置は、一般的には2つの試料を押し付けるための力（荷重）を発生する機構と、試料相互間に回転や揺動等を与えて摺動状態とする駆動系と、押付力と摩擦抵抗力を分離計測する計測系とにより主に構成される。荷重発生機構は、重錘直荷式、バネ荷重方式、バネ荷重に挺子を組み合わせた方式、油圧式、ペロースタイプのエアシリンダを用いた方式、磁力による方式等が知られる。また、計測系すなわちセンサ系の動作原理は、例えば図6に示すような原理が知られている。

【0004】 図6（A）はスプリングバランス方式を示し、バネ1とバネ2とにより均衡させた棒3に取り付けた試料に摩擦力を付与し、この摩擦力により試料の回転する動きを中間に取り付けたペン4で回転ドラム5に直接記録して捕らえるようになっている。図6（B）はウエイトレバーバランス方式を示し、重錘W1、W2、W3による押付力、摩擦力を重錘位置でバランスさせ、その時の重錘W1、W3の目盛りを読み取るようになっている。図6（C）はトルクアームロードセル方式を示し、摩擦トルクで回転しようとするアーム6によりロードセル7を押して、この時の力を計測するようになっている。図6（D）はベンディングセル方式を、図6

（E）はベンディングトルクセル方式を示し、トルク計測軸8に取り付けたベンディングロードセル9による摩擦力をトルクとして直近で計測するようになっている。

【0005】 ところで、摩擦力の計測については、押付力と摩擦力とは直交した状態に作用することから2つの

力の分離能力に優れていることが要求され、しかも測定圧が実体より発生する力を妨げず、慣性質量が小さく応答周波数の高いことが要求される。そのために、押付荷重計測及び摩擦センサとして一般的には主として図6

（D）、（E）に示す方式が採用されており、ロードセルが用いられている。また、摩擦評価とは直接関係はないが、他の評価装置としては、特開平4-61046号公報に開示されているように、光ピックアップを覆うことなく光磁気ディスクを覆うカバーを設け、このカバーの側面に発熱用電熱線及びファンを具備したヒータを設け、高温での測定時に上記ヒータから室温よりも高い温度の空気を前記カバーの中に吹き込んでカバーの中の光ディスクの温度を高くするようにしたものも提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来方式にあつては、試料に対して正確に荷重を付与することができないばかりか、その機構上、低荷重における摩擦測定ができないという問題があった。また、上記構造にあつては、精度良く摩擦の程度を検出することができないのみならず、装置自体も大型で高価になるという問題点があった。更には、上記従来方式にあつては、ディスク等と接触する検体すなわちヘッドの形状は球形或いは4角形のブロック体に形成され、その材質もステンレス等に限定されて少ないという問題点があった。

【0007】 また、従来方式にあつては、荷重をかけるに際して被検体に直接荷重をかける方式であるために面振れや振動等の影響を受け易いという問題点もあった。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものであり、その目的は低荷重での摩擦測定を精度良く行うことができる摩擦評価装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記問題点を解決するために、被検体を保持して回転する回転保持体と、ヘッドアームに取り付けられて前記被検体を接触可能になされた接触ヘッドと、前記ヘッドアームを揺動可能に支持するバランス手段と、前記ヘッドアームのバランスをとるためのバランスウエイトと、前記被検体に所望の荷重を加えるために重りを保持する荷重受け部と、前記接触ヘッドに加わる摩擦力を測定するセンサ部とを備えるようにしたものである。

## 【0009】

【作用】 本発明は、以上のように構成したので、接触ヘッドが取り付けられたヘッドアームは、バランス手段により揺動可能に支持されており、バランスウエイトを操作することによりヘッドアームのバランスをとる。そして、例えば荷重受け部に所望の重さの重りを載置することにより上記接触ヘッドを、回転保持体に保持された被

検体に所定の荷重で接触させ、被検体を回転させる。この時、接触ヘッドに加わる摩擦力はセンサ部により検出されることになる。これにより、低荷重での摩擦測定を精度良く行うことが可能となる。

【0010】

【実施例】以下に、本発明の摩擦評価装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は本発明の摩擦評価装置の一実施例の要部を示す概略斜視図、図2は図1に示す摩擦評価装置の具体例を示す平面図、図3は図2に示す装置の側面図である。

【0011】図示するようにこの摩擦評価装置10は、基台11上に設けられ、光磁気ディスクのような被検体12を保持して回転する回転保持体、例えばターンテーブル13と、細長く形成された板状のヘッドアーム14の先端に取り付けられると共に下端が突状になされて上記ディスク12の表面と接触可能になされた接触ヘッド15と、上記ヘッドアーム14を揺動可能に支持するバランサ手段16と、このヘッドアーム14のバランスをとるためのバランスウエイト17A、17Bと、上記ディスク12に所望の荷重を加えるために重りを保持するための荷重受け部18A、18Bと、上記接触ヘッド15に加わる摩擦力を測定するセンサ部19とにより主に構成されている。具体的には、上記ターンテーブル13は、回転手段、例えばモータ20の回転軸に連結されており、ディスク12をクランプした状態で回転するように構成されている。

【0012】上記ヘッドアーム14は、ターンテーブル13の半径方向に延在されると共にその先端側に板バネアーム14Aを有し、この先端部に上記ディスク12の表面と接触する上記接触ヘッド15を下方に向けて交換可能に取り付けている。そして、この接触ヘッド15の上部には板状のヘッド側の荷重受け部18Bが形成されておりこれに重りを搭載することにより所望の荷重をディスク12に付加し得るようになっていく。

【0013】また、上記バランサ手段16は、リング状に成形されたX平衡環21とこの外側に同心円状に同様にリング状に成形されたY平衡環22とを有し、X平衡環21は上記Y平衡環22に対して上下方向で支持されて水平方向に回転可能になされ、このX平衡環21の中心に上記ヘッドアーム14の長さ方向の中心部を水平方向に支持させてこれを上下方向へ揺動可能としている。また、上記Y平衡環22は、その外周を被う平衡環取付台23に対して上下方向で支持されて水平方向に回転可能になされている。従って、上記ヘッドアーム14は、あたかも地球コマのコマ部のように支持されることになる。

【0014】そして、上記ヘッドアーム14の他端側には、ネジ切りされたネジ部24が設けられると共にこのネジ部24の先端には平板状のバランサ側の荷重受け部18Aが設けられており、この上に所望の重さの重りを

搭載し得るように構成される。また、上記ネジ部24には、これと螺合してアーム長さ方向へ移動可能になされたバランサ側バランサウエイト17Aが設けられる。

【0015】一方、上記接触ヘッド15は、上記ヘッドアーム14の延在方向と直交する方向、すなわち回転するディスクの接線方向に位置された例えばロードセルよりなるセンサ部19にロードセルアーム25を介して連結されており、この接触ヘッド15に加わる摩擦力を検出し得るように構成されている。また、この接触ヘッド15には、センサ部19の取り付け方向とは反対方向に延在させてネジ部28が形成されており、このネジ部28にはヘッド側バランサウエイト17Bが移動可能に螺合されている。上記センサ部19は、基台11上に取り付けられた案内レール26上に移動可能に設けられたセンサ保持体27に取り付けられており、上記ヘッドアーム14の延在方向と平行に移動可能になされている。

【0016】また、このセンサ保持体27には、上記平衡環取付台23が保持部材29を介して一体的に取り付けられており、これらを一体的に移動し得るようになっている。そして、このセンサ保持体27を移動させるために、この保持体27は、基台11に固定されたマイクロメータ30に連結されており、必要量だけ保持体27を移動し得るように構成されている。尚、上記センサ部19には図示しない例えばマイクロコンピュータ等よりなる演算制御部が接続されており、測定された摩擦力の評価を行うと共に装置全体の制御を行う。

【0017】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。まず、接触ヘッド15を一端に取り付けたヘッドアーム14は、X・Y平衡環21、22を有するバランサ手段16によりX・Y方向すなわち垂直方向及び水平方向のバランスをとることができ、まず、バランサ側及びヘッド側のバランスウエイト17A、17Bを調整することにより、バランサ手段16を支点として、バランサ側の荷重受け部18Aの重さと、接触ヘッド15、ヘッド側の荷重受け部18B及びロードセルアーム25を合わせた重さとのバランスをとる。そして、測定しようとする荷重乃至重りをヘッド側の荷重受け部18Bに搭載して所定の荷重を接触ヘッド15からターンテーブル13に保持されているディスク12の表面に付与する。

【0018】このように、ディスク12に荷重を付与した状態でモータ20を駆動することによりディスクと接触ヘッド15との間に摩擦力がディスクの接線方向に発生し、この摩擦力はロードセルアーム25を介してロードセル19に伝達されて検出されることになる。また、ヘッド側の荷重受け部18Aに重りを搭載することにより接触ヘッドに直接荷重を加えることもなく、測定に際してディスクの面振れや振動等の影響を受けることを抑制することができる。

【0019】また、接触ヘッド15としては、例えば高

分子アクリル樹脂、真鍮、銅、ステンレス等の種々の材料で形成し、更に、半球状、円錐状、角柱状のもの等種々の形状のものを用意してこれを交換して使用することにより、被検体（ディスク等）の摩擦係数に対応し、または、所望の接触面積に対応した摩擦力を測定することができる。上記測定方法は、ディスク12に付与する荷重が固定的であるが、次の測定方法を採用することによりディスクに加わる荷重を変えるようにしてもよい。すなわち、まず、ヘッド側の荷重受け部18Bに所定の重さの重りまたは荷重をかけると同時に、バランス側の荷重受け部18Aにも所定の重さの重りまたは荷重をかけた状態でヘッド15とディスク12の摩擦を測定する。この場合、バランス側の荷重受け部18Aに搭載する重りまたは荷重を選択することにより、上記ヘッド側の荷重受け部18Bに加えた荷重よりも少ない範囲で任意の荷重をディスク12にかけた状態で摩擦測定を行うことができる。

【0020】また、他の測定方法としては、次のように行うようにしてもよい。まず、ヘッド側の荷重受け部18Bには何ら荷重を加えない状態でバランス側の荷重受け部18Aに所望の大きさの荷重を加える。この状態でバランス側及びヘッド側のバランスウエイト17A、17Bを移動させてヘッドアーム14の左右のバランスをとり、バランスがとれたならばバランス側の荷重受け部18Aから荷重を取り去る。この時、ディスク12には接触ヘッド15から取り去った上記荷重に対応する荷重が加えられ、この状態で前述のようにディスク12を回転させることによりロードセル19で摩擦力を測定する。更に、ヘッド側の荷重受け部18Bに荷重を加えることなく他方のバランス側の荷重受け部18Aに先に取り去った荷重よりも小さい荷重を加えることにより上記接触ヘッド15に直接荷重を加えることなく先に取り去った荷重の範囲内で任意の荷重での摩擦力を測定することができる。従って、ヘッドアーム14がバランスしている状態から僅かな荷重をいずれかの荷重受け部18A、18Bに加えることにより、低荷重での回転体の摩擦を精度良く測定することができる。

【0021】更には、荷重受け部18A、18Bに正確な荷重を加えることができることから、ディスク12に正確な荷重を加えた状態で摩擦力を測定することができる。また、接触ヘッド15を取り替えることにより任意の形状、材質での摩擦力も測定することができる。また、ディスク12表面上の半径方向への測定位置を変える場合には、マイクロメータ30を操作することによりセンサ保持体27を動かし、これによりターンテーブル13を除く全体をディスク12の半径方向へ所望する量だけ移動させることができる。従って、ディスク12上の任意の箇所の摩擦力を容易に測定することができ、摩擦力の分布状態を容易に求めることができる。尚、上記実施例にあっては、ディスクの温度変化に対する摩擦力

の変化は測定することができないが、図4及び図5に示すように温度調整手段を設けることにより、これを可能としてもよい。

【0022】図4は本発明の他の実施例を示す部分断面平面図、図5は図4に示す装置の側断面図である。この実施例の基本構成は、温度調整手段31を設けた以外、図1乃至図3に示す装置と同様なので、同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。まず、この温度調整手段31は、基台11上にターンテーブル13を中心としてこれに取り付けたディスク12を完全に囲み得る大きさの直径で起立された円筒断熱容器32を有しており、この容器32は例えばセラミックス材で形成され、上下方向へ2分割可能に構成されている。また、モータ20としては、容器32内の断熱性を図るために、例えばセラミックシャフト33を有するサーボモータが使用される。そして、このシャフト33の外周には、これより僅かに離間させて断熱板34が設けられている。

【0023】一方、ディスク12の載置される測定空間の上方には、ディスク12を加熱或いは冷却するための加熱冷却部35が設けられている。この加熱冷却部35としては、例えば2つの異なる金属もしくは半導体を直列に接続して電流を流すと一方の接合部は発熱して他方の接合部は吸熱するというペルチェ効果を用いた電子素子が用いられており、必要に応じてディスク12を例えば低温（-20℃）から高温（80℃）の範囲内で温度制御するようになっている。

【0024】そして、加熱冷却部35の下面には、例えばアルミニウムよりなる導熱板36が設けられると共に上面には加熱冷却部35の上面に発生する温熱或いは冷熱を放出するためのヒートシンク37が設けられている。また、測定空間を取り囲んで容器内壁との間には導熱筒38が設けられており、上記加熱冷却部35からの温熱或いは冷熱を効率的にディスク12側へ伝達するようになっている。

【0025】そして、上記容器32及び導熱筒38をそれぞれ貫通して、ヘッドアーム14を測定空間内へ導入するヘッドアーム用貫通孔39及びロードセルアーム25を測定空間内へ導入するロードセルアーム用貫通孔40が設けられており、特に、ロードセルアーム用貫通孔40は、このアーム自体がディスクの半径方向へ平行移動可能となるように幅広に形成されている。また、上記断熱容器32の上端は開放されており、この部分には放熱用のファン41が設けられている。尚、42は、測定空間内の温度を測定する温度センサである。

【0026】このように構成された温度調整手段31を設けて加熱冷却部35に図示しない制御部から電流を流すことにより、ターンテーブル13に保持したディスク12を低温（-20℃）から高温（80℃）まで温度を変えつつ摩擦力の測定を行うことができる。以上の実施

例においては被検体として光磁気ディスクを例にとって説明したが、これに限定されず、レーザディスク、磁気ディスク等にも適用し得るのは勿論である。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の摩擦評価装置によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。バランス手段でバランスさせたヘッドアームに設けた接触ヘッドで測定するようにしたので、低荷重での摩擦力を精度良く測定することができる。荷重受け部を設けてこれに荷重を加えつつ測定できるので任意の荷重に対する摩擦力を測定することができる。また、接触ヘッドに荷重を直接加えることなく、任意の荷重に対して摩擦力を測定することができ、被検体の面振れ等の影響を抑制することができる。全体としての構成が簡単なので、小型化できるのみならず安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の摩擦評価装置の一実施例の要部を示す

概略斜視図である。

【図2】図1に示す摩擦評価装置の具体例を示す平面図である。

【図3】図2に示す装置の側面図である。

【図4】本発明の他の実施例を示す部分断面平面図である。

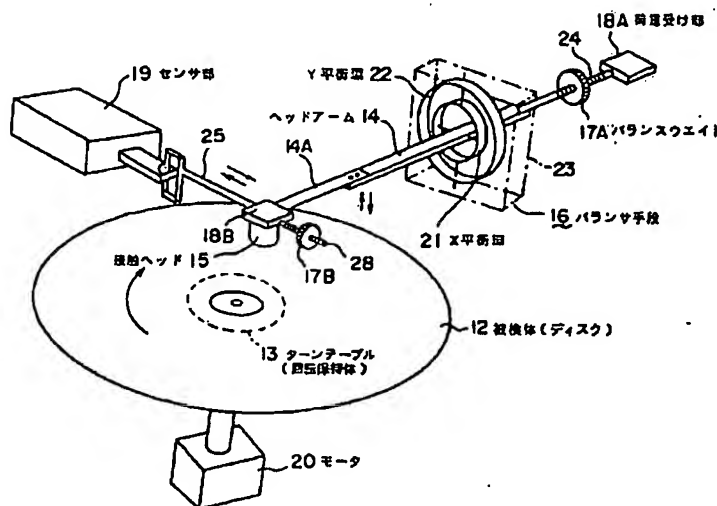
【図5】図4に示す装置の側断面図である。

【図6】従来の摩擦評価装置の計測原理を示す原理図である。

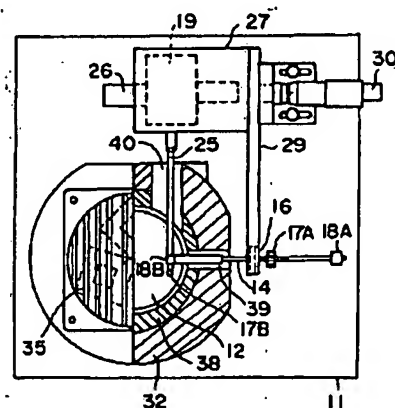
【符号の説明】

10…摩擦評価装置、12…被検体（光磁気ディスク）、13…ターンテーブル（回転保持体）、14…ヘッドアーム、14A…板バネアーム、15…接触ヘッド、16…バランス手段、17A、17B…バランスウエイト、18A、18B…荷重受け部、19…センサ部、20…モータ、21…X平衡環、22…Y平衡環、23…平衡環取付台、25…ロードセル、24、28…ネジ部、31…温度調整手段、35…加熱冷却部。

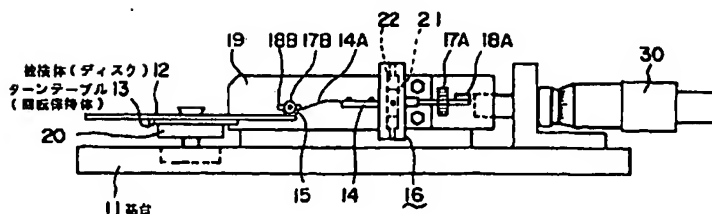
【図1】



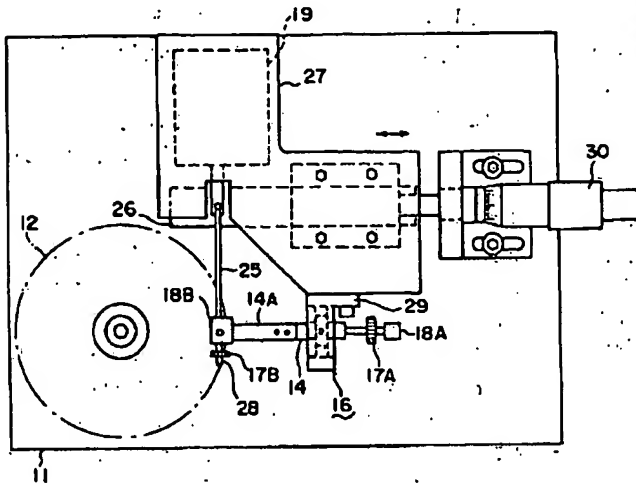
【図4】



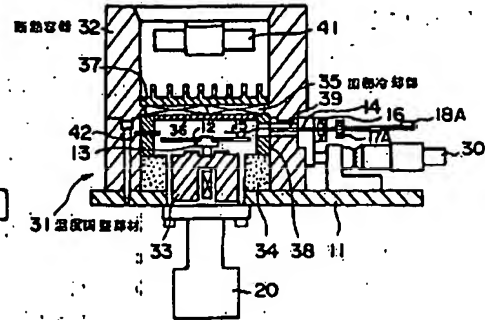
【図3】



【図2】



【図5】



【図6】

